Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

М. П. Силич

МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Методические указания по выполнению курсовой работы

Томск 2017

Корректор: А. Н. Миронова

Силич М. П.

Моделирование и анализ бизнес-процессов : методические указания по выполнению курсовой работы / М. П. Силич. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2017. – 19 с.

© Силич М. П., 2017
© Оформление.
ФДО, ТУСУР, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 4
1 Этапы выполнения курсовой работы 5
1.1 Общая характеристика бизнес-процесса 5
1.2 Анализ окружения процесса 5
1.3 Построение модели процесса 8
1.4 Оценка шагов процесса 9
1.5 Измерение шагов процесса по метрикам 11
1.6 Анализ рисков процесса 13
1.7 Совершенствование процесса 14
1.8 Оценка последствий совершенствования процесса 15
2 Требования к оформлению отчета 16
Рекомендуемая литература 18
Приложение А Варианты индивидуальных заданий 19

ВВЕДЕНИЕ

В данных методических указаниях представлены рекомендации по выполнению курсовой работы по дисциплине «Моделирование и анализ бизнес-процессов». Курсовая работа оформляется с помощью текстового редактора MS Word. Дополнительно студент может использовать MS Visio и/или инструментальные средства для моделирования процессов (BPwin, ARIS Express).

Цель работы: получить практические навыки самостоятельного моделирования, анализа и совершенствования бизнес-процессов.

Курсовая работа выполняется в соответствии с порядком, описанным в методических указаниях, на примере бизнес-процесса, выданного в качестве индивидуального задания. Перечень бизнес-процессов (вариантов индивидуальных заданий) представлен в приложении А.

Выбор варианта курсовой работы (бизнес-процесса) осуществляется по общим правилам с использованием следующей формулы:

$$V = (N \times K) \text{ div } 100,$$

где V – искомый номер варианта,

N – общее количество вариантов,

div – целочисленное деление,

при $V = 0$ выбирается максимальный вариант,

K – код варианта.

Результатом выполнения курсовой работы является отчет в виде файла MS Word (в отчет могут быть вставлены скриншоты или рисунки, выполненные с помощью других программ, например, MS Visio, BPwin, ARIS Express), который высылается на проверку преподавателю. Содержание отчета приводится ниже, в разделе «Требования к оформлению отчета».

1 ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1.1 Общая характеристика бизнес-процесса

Необходимо охарактеризовать исследуемый процесс, опираясь на собственные знания и личный опыт, а также на информацию, почерпнутую из литературы (книг, статей, публикаций в Интернете). Если есть возможность, исследуйте конкретный процесс заданного типа, выполняемый в реальной компании.

Характеристика процесса должна включать:

– название процесса;

– тип процесса (основной производственный процесс, вспомогательный производственный процесс, процесс управления);

– цель процесса;

– периодичность проведения процесса (разовый процесс, периодически повторяющийся, выполняемый при определенных условиях и т. д.);

– описание границ процесса (входов и выходов, начала и конца);

– ресурсы, необходимые для выполнения процесса.

Составьте содержательное (текстовое) описание процесса. Дайте краткую характеристику организации, использующей данный процесс. Можно также привести организационную структуру компании или той ее части, которая выполняет процесс.

1.2 Анализ окружения процесса

Оценка степени удовлетворенности потребителей. Определите потребителей процесса. Они могут быть внешними (клиенты, заказчики, покупатели, другие компании) и внутренними (сотрудники компании, подразделения).

Выделите метрики – показатели, по которым потребители могут оценить процесс и степень удовлетворенности его результатами. Примеры

метрик: «время выполнения заявки», «качество обслуживания», «качество продукта (услуги)». Метрики должны быть конкретными, применимыми именно для исследуемого процесса.

Приведите результаты оценки потребителями существующего процесса по метрикам. Для оценивания можно использовать пятибалльную шкалу (5 – отлично, 4 – хорошо, 3 – удовлетворительно, 2 – плохо, 1 – очень плохо). Если Вы исследуете реальный процесс, можно провести опрос потребителей. Иначе придумайте, какими могли бы быть результаты опроса.

По каждой метрике для каждой оценки определите процент опрошенных потребителей, указавших данную оценку. Результаты представьте в виде таблицы (см. табл. 1). Определите интегральные оценки процесса по каждой метрике методом аддитивной свертки (по формуле средневзвешенного арифметического). Результат отразите в таблице. Дополнительно можете привести круговые диаграммы, показывающие распределение оценок по каждой метрике.

Таблица 1 – Результаты оценки процесса потребителями

Метрика	Отлично (5)	Хорошо (4)	Удовлетворительно (3)	Плохо (2)	Очень плохо (1)	Интегральная оценка
Качество услуги	5%	10%	40%	35%	10%	2.65
Время обслуживания	25%	35%	25%	15%	0%	3.7
Удобство обслуживания	0%	15%	30%	40%	15%	2.45

Сделайте вывод о том, что не устраивает потребителей в существующем бизнес-процессе.

Анализ конкурентов. Определите конкурентов, выполняющих аналогичные бизнес-процессы. Если Вы исследуете реальный процесс, это

могут быть конкретные компании. Иначе придумайте компании-конкуренты (не мене двух и не более пяти).

Выделите метрики, по которым будете сравнивать исследуемый процесс с процессами конкурентов. Желательно использовать объективные показатели, например: «Среднее время исполнения заказа, дни»; «Средняя себестоимость исполнения заказа, тыс. руб.».

Проведите сравнение исследуемого бизнес-процесса с аналогичными бизнес-процессами конкурентов. По каждой метрике для каждого из сравниваемых процессов приведите значения метрик или выставите оценку в баллах (если показатель не может быть измерен объективно). Результаты представьте в виде таблицы (см. табл. 2). Дополнительно можете привести столбиковые диаграммы, показывающие уровни значений метрик для сравниваемых процессов.

Таблица 2 – Сравнение исследуемого процесса с процессами конкурентов

Метрика	Исследуемый процесс	Процесс конкурента 1	Процесс конкурента 2
Среднее время исполнения заказа, дни	36	30	25
Средняя себестоимость исполнения заказа, тыс. руб.	25	40	30

Сделайте вывод о слабых и сильных сторонах исследуемого бизнес-процесса в сравнении с процессами конкурентов.

Идентификация проблем бизнес-процесса. По результатам оценки степени удовлетворенности потребителей и анализа конкурентов составьте общий список основных проблем исследуемого бизнес-процесса.

Дополнительно можно провести анализ требований поставщиков и партнеров к существующему бизнес-процессу и добавить проблемы, выявленные на основе этого анализа, в общий список.

Расположите проблемы в порядке убывания важности (для этого ранжируйте проблемы по важности).

1.3 Построение модели процесса

Выберите одну или несколько методологий, по которым будете стоить модель исследуемого бизнес-процесса. При выборе учтите особенности процесса. Подумайте, как нагляднее показать процесс, особенно с учетом того, что помимо модели «как есть» Вам необходимо будет построить модель «как должно быть». Методология должна наглядно показать различия между этими моделями.

IDEF0-модель позволяет представить не только основные шаги (действия, функции), из которых состоит процесс, но и ресурсы, требуемые для выполнения каждого шага процесса, в том числе ресурсы, являющиеся результатами выполнения других шагов.

Чтобы показать логику выполнения процесса, особенно если процесс содержит ветвления, различные варианты хода выполнения, параллельно выполняемые шаги, можно использовать либо IDEF3-модель, либо диаграмму деятельности языка UML, либо диаграмму eEPC (событийной цепочки процесса) методологии ARIS. В модели eEPC к тому же можно показать исполнителя для каждого шага процесса, входные и выходные документы.

Методология DFD используется в случае, если исследуемый процесс является процессом обработки информации. В DFD-модели можно показать не только обмен данными между отдельными шагами процесса, а также обмен информацией с внешними субъектами, но и использование данных, постоянно хранящихся в различного рода хранилищах – базах данных, картотеках, архивах и т. д.

Если при моделировании процесса необходимо сделать акцент на взаимодействии исполнителей в ходе выполнения процесса (обмен сообщениями, документами между сотрудниками или подразделениями), то желательно

использовать диаграмму взаимодействия объектов (например, диаграмму последовательности) языка UML.

Модель можно создавать как рисунок средствами MS Word или любого графического редактора, например MS Visio. Средство Visio предпочтительнее, т. к. оно содержит готовые шаблоны для элементов наиболее популярных методологий моделирования бизнеса. Можно использовать специализированные инструментальные средства моделирования бизнеса (Design IDEF, BPWin, Rational Rose, Arena, ARIS Express). В этом случае в отчет можно вставить скриншот с моделью или экспортировать модель в графический файл (например, с расширением jpeg), а затем вставить в отчет как рисунок.

Желательно представить модель в виде нескольких диаграмм, причем можно использовать разные методологии. Например, можно показать общий ход выполнения процесса в виде IDEF0-диаграммы декомпозиции верхнего уровня, а потом детализировать описание одного из функциональных блоков в виде диаграммы последовательности языка UML. Важно поподробнее (вплоть до отдельных операций) отобразить на модели ту часть процесса, где, как предполагается, будут основные изменения.

1.4 Оценка шагов процесса

Цель данного вида анализа – оценить отдельные шаги процесса с точки зрения их необходимости. За основу берется модель, построенная на предыдущем этапе. Каждый шаг процесса (функция, работа, операция) оценивается как одно из трех видов действий:

– **УПЦ-действие** – увеличивающее потребительскую ценность продукта. Это операции, создающие функциональность продукта, внешний вид: *изготовление*, *упаковка*, *обслуживание заказа*;

– **УОЦ-действие** – увеличивающее организационную ценность. Это операции, не нужные с точки зрения покупателя, но нужные с точки зрения организации: *обслуживание оборудования*, *управление персоналом*;

– **НУЦ-действие** – не увеличивающее ценность продукта или организации. Это действия, которые не добавляют ценность ни для потребителя, ни для организации: *простои*, *складирование*, *переделка*, *согласования*.

Для шагов, являющихся НУЦ-действиями, определяется возможность их удаления или совершенствования (при этом следует указать, за счет чего предполагается удаление/совершенствование). Результат оценки шагов представьте в виде таблицы (см. табл. 3).

Таблица 3 – Оценка шагов процесса

Шаг процесса	Оценка	Возможность изменения
1.1. Консультант получает заявку клиента	УПЦ	–
1.2. Консультант рассчитывает стоимость заказа по каталогу	УОЦ	Заменить на расчет в информационной системе
1.3. Консультант оформляет заказ на бланке	УОЦ	Заменить на ввод в БД
1.4. Консультант оправляет копию заказа в отдел оплаты счетов	НУЦ	Удалить
1.5. Отдел оплаты счетов принимает предоплату от клиента	УОЦ	Прием предоплаты производить консультантом
1.6. Консультант отправляет заказ в отдел исполнения	НУЦ	Удалить
2.1. Отдел исполнения принимает заказ	НУЦ	Заменить на запрос к БД
...	…	…

По результатам оценки шагов делаются выводы о том, какие шаги процесса (функции, работы, действия) желательно удалить или совершенствовать.

Дополнительно можно выполнить логический анализ с целью выявления логических ошибок.

1.5 Измерение шагов процесса по метрикам

Необходимо выбрать метрики, по которым будут измеряться отдельные шаги процесса. Как правило, это метрики времени, стоимости или качества. Метрики выбираются в соответствии с проблемами, выявленными при анализе требований потребителей и сравнении процесса с процессами конкурентов. Например, если была выявлена проблема – длительное время обслуживания клиента, то анализируется время выполнения отдельных шагов процесса. Если проблема – высокие затраты на оказание услуг по сравнению с конкурентами, то проводится анализ себестоимости шагов процесса. Желательно выбрать объективные показатели – длительность шагов в часах или днях, стоимость шагов в рублях. Для измерения качества можно использовать экспертные оценки, например по пятибалльной или десятибалльной шкале. Если Вы исследуете реальный процесс, то измерения можно провести, основываясь на наблюдениях, на реальных данных, результатах опроса персонала. Иначе придумайте, какими могли бы быть результаты измерения.

Для измерения стоимостных характеристик можно провести функционально-стоимостной анализ. Задаются центры затрат – стандартные статьи расходов, например, «заработная плата», «содержание помещения», «материалы». Для каждой функции (этапа процесса) определяется средняя стоимость ее выполнения по каждому центру затрат (например, в расчете на 1 экземпляр процесса). Общая стоимость функции вычисляется путем суммирования по всем центрам затрат. Стоимость всего процесса в целом складывается из стоимостей отдельных функций с учетом частоты их повторения в рамках процесса.

Результаты функционально-стоимостного анализа представьте в виде таблицы (см. табл. 4). Следует сделать вывод, стоимость каких шагов (с учетом их стоимости и того, являются ли они УПЦ-, УОЦ- или НУЦ-действиями) желательно сократить в первую очередь.

Таблица 4 – Измерение шагов процесса по метрике стоимости

Шаг процесса	Стоимости по центрам затрат, руб.			Общая стоимость, руб.
	Зарплата	Помещение	Материалы	
1. Прием заказа клиента	5000	500	50	5550
2. Исполнение заказа	20 000	1500	10 000	31 500
...				

При измерении процесса по метрикам времени определяется среднее время выполнения каждого шага процесса. Причем можно определять как «чистое» время, так и время выполнения с учетом простоев. Например, консультант за 8 часов рабочего времени в среднем обслуживает 5 клиентов. Таким образом, время обслуживания с учетом простоев составляет 96 минут (8 × 60 / 5). Рекомендуется для мелких операций определять «чистое» время, а для более крупных функций – как время с учетом простоев, так и «чистое» время, складывающееся из времени выполнения операций (см. табл. 5).

Таблица 5 – Измерение шагов процесса по метрике времени

Шаг процесса	Время выполнения, мин.	
	чистое	с учетом простоев
1. Прием заказа клиента	45	96
1.1. Консультант получает заявку клиента	20	–
1.2. Консультант рассчитывает стоимость заказа	15	–
1.3. Консультант оформляет заказ на бланке	10	–
...		

Дополнительно можно построить диаграмму Ганта. Следует сделать вывод, какие шаги процесса являются наиболее длительными и где возникают простои, задержки.

По метрикам качества шаги процесса оцениваются в виде качественных или балльных оценок.

1.6 Анализ рисков процесса

Отдельные функции (шаги процесса) анализируются с точки зрения возможности возникновения нежелательных событий и выявляются риски. Для каждого из выделенных рисков необходимо определить значимость возможных последствий (можно классифицировать как катастрофические, критические, существенные, несущественные) и вероятность наступления риска (например, очень высокая, высокая, умеренная, небольшая). Описание рисков представляется в виде таблицы (см. табл. 6). Для каждого из выявленных рисков определяется его расположение на карте рисков (см. рис. 1).

Таблица 6 – Риски процесса

№	Шаг процесса	Риск	Последствия	Вероятность
1	Консультант получает заявку клиента	Утечка личных данных клиента	существенные	высокая
2	Консультант получает заявку клиента	Клиент предоставляет недостоверные данные	критические	умеренная
3	Консультант рассчитывает стоимость заказа	Неправильный расчет	несущественные	небольшая
	...			

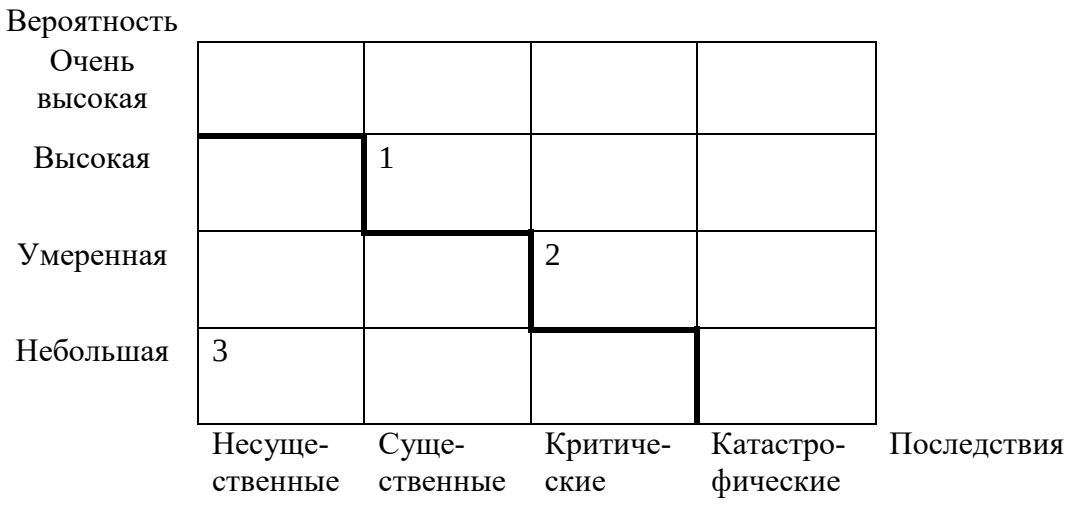


Рис. 1 – Карта рисков

Следует сделать вывод, какие их рисков относятся к «терпимым», какие – к «невыносимым». Для «невыносимых» рисков должны быть предложены меры для уменьшения величины или вероятности потерь.

1.7 Совершенствование процесса

Исходя из проблем, выявленных в результате анализа процесса (анализа окружения, оценки шагов, измерения шагов по метрикам, анализа рисков), выдвигаются цели совершенствования процесса. Цели необходимо структурировать в виде дерева целей. Корнем дерева является глобальная цель, например, «Оптимизировать процесс», «Повысить эффективность процесса», «Увеличить доход». На втором уровне располагаются основные цели. Желательно, чтобы их формулировки содержали значения метрик, например: «Сократить среднее время обработки заявки на 50%», «Увеличить количество обрабатываемых запросов в 2 раза». Для выделенных целей выявляются подцели, являющиеся средствами их достижения. В свою очередь, для каждой из подцелей также могут быть выдвинуты подцели и т. д. Подцели нижнего уровня представляют собой сценарии. Это конкретные задачи, для которых понятен способ их выполнения, например: «Автоматизировать процесс оформления заказа», «Ввести уполномоченного менеджера по работе с клиентами», «Передать функцию приема оплаты от кассира консультанту».

Для формирования сценариев необходимо проанализировать возможность применения эвристических правил реконструкции бизнеса (горизонтального сжатия, вертикального сжатия, делинеаризации, введения версий процесса и т. д.). Важно не только указать на возможность использования какого-либо правила, но и описать, каким образом оно может быть применено. При этом нужно учитывать возможность использования новых информационных технологий. Например, Вы решаете, что принцип горизонтального сжатия можно применить к исследуемому процессу, объединив

определенные шаги процесса в работу одного исполнителя за счет того, что он может использовать информационную систему.

1.8 Оценка последствий совершенствования процесса

С учетом разработанных сценариев совершенствования создайте новую модель бизнес-процесса или той его части, которая изменяется. Новые диаграммы должны наглядно отобразить изменения. Например, в новой IDEF0-модели некоторые функциональные блоки могут быть удалены или изменены, если соответствующая операция исключается или видоизменяется. Могут поменяться вход, управление, механизм, выход отдельных блоков, например, вместо картотеки используется база данных или меняется исполнитель некоторой функции. Может поменяться взаимодействие функций, последовательность выполнения работ. Изменение последовательности, например, переход на параллельное выполнение некоторых работ, лучше показать на IDEF3-диаграмме или eEPC. Желательно выделить цветом, штриховкой или шрифтом те элементы модели (функциональные блоки, метки, дуги), которые отражают изменение процесса по сравнению с моделью «как есть».

Необходимо показать, каким образом изменятся значения метрик для обновленного бизнес-процесса. Для измерения стоимостных характеристик можно провести функционально-стоимостной анализ. Измерение по метрикам времени может проводиться с использованием диаграмм Ганта. По метрикам качества проводится экспертное оценивание.

Следует сравнить значения метрик для существующего бизнес-процесса и для нового процесса. Необходимо сделать вывод, насколько улучшились характеристики процесса и достигаются ли поставленные цели. Если цели не достигаются, нужно проанализировать, в чем причина.

2 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА

По результатам выполнения курсовой работы оформляется отчет. Отчет в виде текстового файла создается с помощью программы MS Word. Оформление отчета должно соответствовать требованиям стандарта ОС ТУСУР 02–2013 «Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям гуманитарного профиля. Общие требования и правила оформления». Приказ ректора от 03.12.2013 № 14103. Режим доступа: https://regulations.tusur.ru/documents/71.

Рекомендуется следующее содержание отчета:

– титульный лист,
– содержание,
– введение,
– основная часть,
– заключение,
– список использованных источников.

Титульный лист оформляется согласно стандарту. Наименование курсовой работы : «Моделирование и анализ бизнес-процесса».

Введение должно содержать цель работы, объект исследования (наименование бизнес-процесса, выданного в качестве индивидуального задания), используемые в работе методы и инструментальные средства.

Основная часть отчета должна отражать результаты выполнения всех этапов, составляющих содержание курсовой работы и описанных выше, в разделе «Этапы выполнения курсовой работы».

Диаграммы (модели бизнес-процесса), приводимые в отчете, могут быть выполнены при помощи MS Word или других программ, например MS Visio, BPwin, ARIS Express. Каждая диаграмма приравнивается к рисунку и должна содержать подрисуночную подпись в соответствии со стандартом. В тексте должна содержаться ссылка на диаграмму. Напри-

мер: «Модель потока работ процесса в виде IDEF3-диаграммы декомпозиции первого уровня приведена на рис. 7».

Столбиковые, круговые диаграммы также являются рисунками. Они должны иметь подрисуночную подпись и на них должна быть ссылка в тексте.

Таблицы оформляются согласно стандарту. Они, как и рисунки, должны иметь номер и название. В тексте должны содержаться ссылки на таблицы.

Текст должен содержать ссылки на литературные источники, приведенные в списке использованных источников. Это могут быть книги, статьи, интернет-публикации, описывающие используемые методы или исследуемый процесс или аналогичные процессы и т. д. Ссылки оформляются согласно стандарту.

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненной работы.

Список использованных источников оформляется согласно ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Силич М. П. Моделирование и анализ бизнес-процессов : учеб. пособие / М. П. Силич. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2016. – 186 с.

2. Силич В. А. Реинжиниринг бизнес-процессов : учеб. пособие / В. А. Силич, М. П. Силич. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. – 200 с.

3. Черемных С. В. Структурный анализ систем: IDEF-технологии / С. В. Черемных, И. О. Семенов, В. С. Ручкин. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 208 с.

4. Грекул В. И. Проектирование информационных систем : курс лекций / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. – М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. – 298 с.

5. Калянов Г. Н. CASE-технологии: консалтинг в автоматизации бизнес-процессов / Г. Н. Калянов. – М. : Горячая линия-Телеком, 2000. – 318 с.

6. Маклаков С. В. Моделирование бизнес-процессов с AllFusion Process Modeler (BPwin 4.1) / С. В. Маклаков. – М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2003. – 240 с.

7. Каменнова М. С. Моделирование бизнеса. Методология ARIS / М. С. Каменнова, А. И. Громов, М. М. Ферапонтов, А. Е. Шмагалюк. – М. : Весть-МетаТехнология, 2001. – 333 с.

8. Войнов И. В. Моделирование экономических систем и процессов. Опыт построения ARIS-моделей / И. В. Войнов, С. Г. Пудовкина, А. И. Телегин. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2002. – 392 с.

9. Шеер А.-В. Моделирование бизнес-процессов / А.-В. Шеер. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Весть-МетаТехнология, 2000. – 221 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Варианты индивидуальных заданий

1. Ремонт квартиры.
2. Изготовление мебели на заказ.
3. Продажа туристического продукта.
4. Страхование квартиры и домашнего имущества.
5. Предоставление кредита.
6. Трудоустройство.
7. Организация выставки-ярмарки.
8. Организация обучающего курса повышения квалификации.
9. Проведение рекламной кампании.
10. Организация спортивного соревнования.
11. Изготовление и доставка пиццы.
12. Разработка программного продукта на заказ.
13. Организация праздничных мероприятий.
14. Строительство садовых домиков.
15. Ремонт сложной бытовой техники.
16. Аттестация персонала.
17. Изготовление печатной продукции на заказ.
18. Открытие собственного бизнеса.
19. Исследование рынка.
20. Оказание услуг по операциям с недвижимостью.